

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

| | | |
|---|-----------|--|
| (51) Classification internationale des brevets ⁶ : F16L 39/04, 11/22 | A1 | (11) Numéro de publication internationale: WO 99/37947 (43) Date de publication internationale: 29 juillet 1999 (29.07.99) |
|---|-----------|--|

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/00144

(22) Date de dépôt international: 26 janvier 1999 (26.01.99)

(30) Données relatives à la priorité:
98/00804 26 janvier 1998 (26.01.98) FR

(71)(72) Déposants et inventeurs: JULIEN, Régis [FR/FR]; 4, rue de la Fontaine, F-78730 Saint Arnoult (FR). ANTONIO-JULIEN, Monique [FR/FR]; 4, rue de la Fontaine, F-78730 Saint Arnoult (FR).

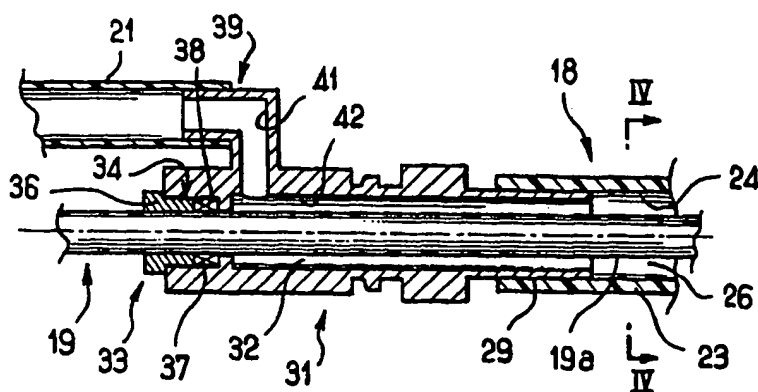
(74) Mandataires: PONTET, Bernard etc.; Pontet Allano & Associés S.E.L.A.R.L., 25, rue Jean Rostand, Parc-Club Orsay-Université, F-91893 Orsay Cedex (FR).

(81) Etats désignés: BR, CA, JP, KR, MX, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée*Avec rapport de recherche internationale.
Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.*

(54) Title: MULTIPURPOSE GROUP, AND INDUSTRIAL ROBOT EQUIPPED THEREWITH

(54) Titre: FAISCEAU PLURIFONCTIONNEL, ET ROBOT INDUSTRIEL AINSI EQUIPE

**(57) Abstract**

The invention concerns a group (18) comprising a conduit (23) transporting a working fluid and a connection (19) along the same path. The connection (19) is mounted freely inside the conduit (23). At each conduit (23) end a joining piece (31) provides for the connection (19) the transition between the fluid path inside and outside parts. The connection (19) passes right through the joining piece without break. The invention is useful for groups for connecting mobile elements in industrial robots.

(57) Abrégé

Le faisceau (18) comprend un conduit (23) de canalisation d'un fluide de travail et une liaison (19) suivant le même trajet. La liaison (19) est montée librement à l'intérieur du conduit (23). A chaque extrémité du conduit (23) un embout (31) assure pour la liaison (19) la transition entre l'intérieur et l'extérieur du trajet du fluide. La liaison (19) traverse l'embout sans discontinuité. Utilisation pour les faisceaux de raccordement avec des organes mobiles dans les robots industriels.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

| | | | | | | | |
|----|---------------------------|----|---|----|--------------------------|----|-----------------------|
| AL | Albanie | ES | Espagne | LS | Lesotho | SI | Slovénie |
| AM | Arménie | FI | Finlande | LT | Lituanie | SK | Slovaquie |
| AT | Autriche | FR | France | LU | Luxembourg | SN | Sénégal |
| AU | Australie | GA | Gabon | LV | Lettonie | SZ | Swaziland |
| AZ | Azerbaïdjan | GB | Royaume-Uni | MC | Monaco | TD | Tchad |
| BA | Bosnie-Herzégovine | GE | Géorgie | MD | République de Moldova | TG | Togo |
| BB | Barbade | GH | Ghana | MG | Madagascar | TJ | Tadjikistan |
| BE | Belgique | GN | Guinée | MK | Ex-République yougoslave | TM | Turkménistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Grèce | | de Macédoine | TR | Turquie |
| BG | Bulgarie | HU | Hongrie | ML | Mali | TT | Trinité-et-Tobago |
| BJ | Bénin | IE | Irlande | MN | Mongolie | UA | Ukraine |
| BR | Brésil | IL | Israël | MR | Mauritanie | UG | Ouganda |
| BY | Bélarus | IS | Islande | MW | Malawi | US | Etats-Unis d'Amérique |
| CA | Canada | IT | Italie | MX | Mexique | UZ | Ouzbékistan |
| CF | République centrafricaine | JP | Japon | NE | Niger | VN | Viet Nam |
| CG | Congo | KE | Kenya | NL | Pays-Bas | YU | Yougoslavie |
| CH | Suisse | KG | Kirghizistan | NO | Norvège | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | République populaire démocratique de Corée | NZ | Nouvelle-Zélande | | |
| CM | Cameroun | | | PL | Pologne | | |
| CN | Chine | KR | République de Corée | PT | Portugal | | |
| CU | Cuba | KZ | Kazakstan | RO | Roumanie | | |
| CZ | République tchèque | LC | Sainte-Lucie | RU | Fédération de Russie | | |
| DE | Allemagne | LI | Liechtenstein | SD | Soudan | | |
| DK | Danemark | LK | Sri Lanka | SE | Suède | | |
| EE | Estonie | LR | Libéria | SG | Singapour | | |

DESCRIPTION

"Faisceau plurifonctionnel, et robot
industriel ainsi équipé"

La présente invention concerne un faisceau
5 plurifonctionnel, pour assurer une liaison plurifonctionnelle
entre deux ensembles dont l'un au moins est mobile par rapport à
l'autre, en particulier dans un robot industriel, ou encore
entre un tracteur et une remorque utilitaires routiers.
L'invention vise ainsi, plus particulièrement les matériels
10 industriels et/ou relativement lourds.

La présente invention concerne également un robot
industriel ainsi équipé, en particulier un robot de manutention.

Les robots industriels comprennent en général un socle
fixe et un outil mobile relié au socle fixe par un support à
15 géométrie variable présentant souvent de nombreux degrés de
liberté.

L'outil est en général un appareil sophistiqué
nécessitant de nombreuses liaisons qui peuvent être de diverses
natures, électriques, fluidiques, optiques, etc..., avec des
20 appareils de commande ou d'alimentation portés par le socle ou
immobiles par rapport à celui-ci. Il est connu de réaliser pour
cela des liaisons souples, regroupées en faisceau. Ces faisceaux
sont coûteux, encombrants, et nécessitent de nombreuses
précautions. En particulier, il faut que la longueur et la
25 disposition du faisceau soient compatibles avec toutes les
positions et mouvements possibles de l'outil par rapport au
socle. En particulier, il faut que pour toutes les positions de
l'outil le faisceau trouve une configuration en courbe
acceptable, sans formation de plis. En outre, chaque ligne ou
30 conduit composant le faisceau doit être protégé contre les
agressions mécaniques, chimiques, etc...

Par conséquent, les faisceaux actuels pour robot sont
lourds et coûteux.

On connaît pour d'autres applications, par exemple
35 d'après le FR-A-2 697 378 et le EP-A-00 80 591, des
canalisations qui sont cloisonnées intérieurement pour former

des passages distincts pour deux fluides différents, ou pour un fluide d'une part et des liaisons électriques d'autre part. Ce type de conduit est très coûteux à fabriquer et nécessite une adaptation très coûteuse à réaliser pour chaque cas
5 d'application précis.

Le but de la présente invention est de proposer un faisceau plurifonctionnel, compact, économique et performant.

Suivant l'invention, le faisceau plurifonctionnel comprenant un conduit de canalisation d'un fluide et au moins
10 une ligne de liaison s'étendant le long du conduit, lequel possède une face intérieure délimitant l'espace réservé audit fluide, est caractérisé en ce que la ligne de liaison est installée à l'intérieur de ladite face intérieure.

La ligne de liaison peut avoir toute fonction telle que
15 électrique, optique, adduction d'un second fluide, etc..., selon l'application. Le conduit de canalisation n'a pas besoin d'être réalisé d'une manière particulière car la ligne de liaison est de préférence simplement montée à l'intérieur du conduit, sans y occuper un compartiment spécifique ni être intégrée à la paroi
20 du conduit.

Cette disposition étonnamment simple procure des avantages substantiels. Le coût du conduit n'est pas augmenté. Outre la canalisation du fluide, le conduit sert également de gaine de protection pour la ligne de liaison. Celle-ci n'est
25 donc plus exposée directement aux agressions venant de l'extérieur. En outre, le conduit et la ligne de liaison s'étendant à son intérieur se protègent mutuellement à l'encontre de la formation de rayons de courbure trop petits lorsque le faisceau se déforme.

Dans une version avantageuse, le faisceau comprend à
30 l'une au moins des extrémités du conduit de canalisation, un embout répartiteur assurant pour la ligne de liaison une transition étanche entre l'intérieur et l'extérieur du conduit de canalisation.

L'invention n'est pas limitée à un faisceau pour la
35 transmission d'un seul fluide et d'un seul autre médium. La

ligne de liaison peut elle-même être plurifonctionnelle, par exemple consister en un câble électrique à plusieurs voies. Il peut y avoir plusieurs lignes de liaison montées sensiblement parallèles à l'intérieur du conduit. L'une au moins de ces
5 lignes peut elle-même consister en un conduit pour un second fluide.

Le faisceau selon l'invention peut également comprendre un second conduit dans lequel est monté le conduit de canalisation précité. Le second conduit achemine un second
10 fluide dans l'espace annulaire compris entre la face intérieure du second conduit et la face extérieure du conduit de canalisation précité.

Selon des dispositions particulièrement avantageuses :

- la ligne de liaison s'étend sans discontinuité ni
15 raccord à partir de l'extérieur d'un embout répartiteur à une extrémité du faisceau jusqu'à l'extérieur d'un autre embout répartiteur à l'autre extrémité du faisceau, à travers ces deux embouts et le conduit de canalisation qui les relie l'un à l'autre, les embouts n'ayant aucune fonction de connectique pour
20 la ligne de liaison;

- la ligne de liaison peut tourner librement autour de son axe longitudinal dans les deux embouts et dans le conduit de canalisation;

- pour cela, la ligne de liaison pénètre dans chaque
25 embout à travers un dispositif de joint tournant et elle est libre de toute attache avec le conduit de canalisation;

- il peut également être prévu que le conduit de canalisation peut tourner autour de son axe par rapport à l'un au moins des embouts, de préférence par rapport aux deux
30 embouts, grâce à un dispositif à joint tournant installé entre l'extrémité du conduit de canalisation et l'embout répartiteur correspondant;

- un embout répartiteur comprend des moyens pour faire
35 communiquer le conduit de canalisation avec deux conduits de raccordement distincts;

- un embout répartiteur comprend des moyens d'étanchéité indépendants les uns des autres pour le conduit de canalisation, au moins un conduit de raccordement, et le passage de traversée de la ligne de liaison;

- 5 - des moyens sont prévus pour désaccoupler de l'embout répartiteur le conduit de canalisation sans affecter le raccordement étanche du conduit de raccordement avec l'embout ni la traversée étanche de la ligne de liaison, et/ou pour désaccoupler de l'embout répartiteur le conduit de canalisation
10 sans affecter le raccordement étanche du conduit de raccordement avec l'embout ni la traversée étanche de la ligne de liaison.

Selon un second aspect, l'invention concerne également un robot industriel comprenant un socle, un organe mobile relié au socle par une structure à géométrie variable, et un faisceau
15 plurifonctionnel s'étendant entre le socle et l'organe, caractérisé en ce que le faisceau plurifonctionnel est conforme au premier aspect de l'invention.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront encore de la description ci-après, relative à des
20 exemples non-limitatifs.

Aux dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation d'un robot industriel selon l'invention;
- la figure 2 est une vue en élévation du faisceau selon
25 l'invention, en configuration rectiligne;
- la figure 3 est une vue en coupe axiale, à échelle agrandie, d'une partie du faisceau de la figure 2;
- la figure 4 est une vue en coupe suivant IV-IV de la figure 3;
- 30 - la figure 5 est une vue schématique d'un embout répartiteur du faisceau, équipé d'une enveloppe d'habillage; et
- la figure 6 est une vue analogue à la figure 4 mais relative à une variante de réalisation;
- la figure 7 est une vue en coupe, avec demi-vues
35 différenciées, d'un autre mode de réalisation de l'embout;

- la figure 8 est une vue de face du corps de l'embout de la figure 7;

- la figure 9 est une demi-vue en coupe pour une variante de réalisation de la traversée de la ligne de liaison;

5 - la figure 10 est une vue en coupe pour une variante de réalisation de la liaison de l'embout avec le conduit de canalisation; et

10 - la figure 11 est une vue schématique partielle d'un ensemble routier à semi-remorque, équipé d'un faisceau plurifonctionnel selon l'invention.

15 Dans l'exemple représenté à la figure 1, le robot comprend un socle 1 monté fixement sur un sol 2, et un outil 3 qui n'est illustré que très schématiquement. Il peut s'agir d'un outil de manipulation, de soudage, d'usinage, ou d'un outil
20 complexe combinant plusieurs opérations. L'outil 3 utilise, pour son fonctionnement, au moins un fluide de travail, par exemple hydraulique, pneumatique ou sous la forme d'un fluide de refroidissement tel que de l'eau. L'outil 3 utilise en outre de l'énergie électrique et/ou il échange des signaux tels
25 qu'électriques ou optiques pour sa commande.

 L'outil 3 est relié au socle 1 par l'intermédiaire d'une structure à géométrie variable 4 comprenant plusieurs axes de rotation 6, 7, 8 et 9 représentés à titre d'exemple. La structure 4 donne à l'outil 3 la mobilité nécessaire, par
30 rapport au socle 1, pour la tâche à effectuer par le robot. Chaque axe 6, 7, 8 ou 9 peut être associé à un moyen de motorisation tel qu'un moteur pas à pas 11, 12, 13, 14. Le robot comprend en outre une centrale fluidique 16, c'est à dire hydraulique ou pneumatique, solidaire du socle 1, et une armoire
35 17, également immobile par rapport au socle 1. L'armoire 17 comporte par exemple des moyens d'alimentation en énergie électrique et/ou des appareils de commande électriques, électroniques ou optiques et/ou des moyens pour transmettre de l'énergie électrique ou des signaux de commande et d'asservissement électriques, électroniques ou optiques. Un faisceau plurifonctionnel souple 18 relie la centrale 16 et

l'armoire 17 d'une part avec l'outil 3 d'autre part pour assurer les liaisons nécessaires, pour l'alimentation en énergie et la commande de l'outil 3.

5 Dans l'exemple représenté, le faisceau 18 sert de chemin d'une part pour une ligne de liaison 19 allant de l'armoire 17 à l'outil 3 et d'autre part pour un fluide de travail entre un tube 21 raccordé à la centrale 16 et un tube 22 raccordé à l'outil 3.

10 Conformément à une particularité importante de l'invention, la ligne 19 (figures 2 à 4) comprend une partie médiane 19a qui s'étend à l'intérieur d'un conduit de canalisation 23 réalisé par exemple en polyuréthane. Le conduit 23 canalise le fluide de travail entre la centrale 16 et l'outil 3, et plus particulièrement entre les tubes de raccordement 21
15 et 22. La ligne 19 et le conduit 23 sont souples.

Le conduit 23 présente une face intérieure cylindrique 24 qui délimite l'espace 26 réservé au fluide. La partie médiane 19a de la ligne 19 est montée librement à l'intérieur de la face 24.

20 La coupe transversale de la figure 4 montre que la partie médiane 19a de la ligne 19 a des dimensions transversales plus petites que le diamètre de la face intérieure 24 du conduit 23. Ainsi, l'espace 26 réservé au fluide a une forme annulaire entre la face intérieure 24 du conduit 23 et la face périphérique
25 extérieure 27, qui peut être également cylindrique, de la ligne 19. En règle générale, la ligne 19 est entourée de toute part par le fluide contenu par le conduit 23. Le fluide est en contact avec la face 27 sur tout son pourtour. Ceci n'exclut pas que la ligne 19 vienne toucher par endroits la face 24 en
30 fonction des variations de géométrie du faisceau 18 lorsque l'outil 3 se déplace par rapport au socle 1.

La figure 4 illustre également que la ligne 19 peut être réalisée sous la forme d'un câble regroupant plusieurs lignes individuelles 28. Ces lignes peuvent être par exemple des lignes
35 électriques ou des fibres optiques.

Chaque extrémité du conduit 23 est emmanchée de manière étanche sur une extrémité 29 d'un embout répartiteur 31 respectif. Ainsi, l'espace intérieur 26 du conduit de canalisation 23 communique avec une chambre 32 aménagée à l'intérieur de l'embout répartiteur 31.

La ligne 19 traverse axialement la chambre 32 et sort de l'embout répartiteur 31 par un passage étanche 33 opposé à l'extrémité 29 et co-axial avec celle-ci. Pour son étanchéité, le passage 33 comprend un dispositif presse-étoupe 34 dans lequel un poussoir de presse-étoupe 36 comprime axialement une garniture de presse-étoupe 37 contre le fond d'une chambre de presse étoupe 38. La garniture annulaire 37, comprimée axialement par le poussoir 36, réagit par une dilatation radiale vers l'intérieur contre la face extérieure de la liaison 19 et vers l'extérieur contre la paroi de la chambre 38.

On notera en particulier qu'avec le faisceau selon l'invention, les parties 19b, 19a et 19c composent ensemble une ligne de liaison 19 continue et sans raccord, en particulier sans aucune discontinuité entre la partie 19b (figure 1) allant de l'armoire 17 à un premier embout répartiteur 31, et la partie médiane 19a située dans le conduit 23, et sans aucune discontinuité entre cette partie médiane 19a et la partie 19c allant de l'autre embout 31 jusqu'à l'outil 3. La ligne de liaison 19 n'est liée mécaniquement au conduit 23 que par l'intermédiaire des embouts 31 et plus particulièrement des presse-étoupe 34.

Chaque embout répartiteur 31 comprend en outre un raccord latéral 39 dont le canal intérieur 41 communique avec la chambre 32 à travers la face latérale intérieure 42 de la chambre 32. Le diamètre de la face intérieure 42 de la chambre 32 est supérieur aux dimensions transversales de la ligne de liaison 19. Il y a ainsi dans la chambre 32, autour de la ligne de liaison 19, un espace annulaire occupé par le fluide et cet espace annulaire communique avec le canal 41 de l'embout latéral 39.

Sur l'extrémité libre du raccord latéral 39 est emmanché le tube 21 de liaison avec la centrale fluidique 16. Le tube 22

(figure 1) est emmanché sur l'extrémité libre du raccord latéral 39 de l'autre embout 31, proche de l'outil 3.

La fonction de l'embout répartiteur 31 est d'assurer pour la ligne de liaison 19 la transition étanche et continue entre l'intérieur et l'extérieur du trajet du fluide de travail.

La figure 2 montre deux supports 43 pour le faisceau 18. Chaque support 43 comprend une noix 44 traversée par un alésage axial 46 dans lequel le conduit 23 est emmanché avec un certain serrage. Chaque support 43 comprend également une lunette 47. La face extérieure 48 de la noix 44 et la face intérieure 49 de la lunette 47 ont des formes sensiblement sphériques complémentaires qui permettent à la noix 44 un certain mouvement de rotule à l'intérieur de la lunette 47 correspondante. Un tel support 43 est également visible de manière plus schématique à la figure 1 pour soutenir la partie centrale d'une spire formée par le faisceau 18 entre ses deux embouts répartiteurs 31.

Dans l'exemple représenté à la figure 5, l'embout 31 est emprisonné dans une enveloppe 51 qui emprisonne également les extrémités adjacentes du conduit de canalisation 23, du tube de raccordement 21 (ou 22 pour l'autre embout 31, visible à la figure 1) ainsi que le début de la région 19b (ou 19c) de la ligne 19. Cette enveloppe 51 peut être surmoulée pour emprisonner définitivement les liaisons entre les différents tubes et lignes et l'embout, de manière à conforter ces liaisons ainsi que leur étanchéité. L'enveloppe 51 peut également consister en deux demi-coques moulées qui se fixent de manière démontable autour de l'embout 31. On peut également envisager une coque unique que l'on ferme par une plaque frontale démontable comprenant un trou pour le passage de la partie 19b (ou respectivement 19c) de la liaison 19 et un autre trou pour le passage du tube de raccordement 21 (ou respectivement 22). Dans tous les cas, l'enveloppe 51 comprend une sortie 52 pour le conduit 23, une sortie 53 pour la liaison 19 et une sortie 54 pour le tube de raccordement 21. L'enveloppe 51 a un but esthétique et un but de protection. La région 56 de l'enveloppe 51 qui entoure l'extrémité du conduit de canalisation 23 peut

être associée à un support 57 analogue aux supports 43 de la figure 2. Un tel support 57 est également représenté à la figure 1 en association avec l'embout 31 côté socle.

5 Dans une variante représentée par des traits mixtes à la figure 4, le conduit de canalisation 23 peut lui-même être monté librement à l'intérieur d'un second conduit 123 pouvant par exemple être également réalisé en polyuréthane souple. La face intérieure 124 du conduit 123 a un plus grand diamètre que la face extérieure 58 du conduit 23 de façon à ménager entre les 10 faces 124 et 58 un espace annulaire 126 pour un second fluide. Les extrémités d'un faisceau ainsi perfectionné sont aménagées de manière correspondante. On peut par exemple prévoir deux embouts répartiteurs successifs. Le premier embout, adjacent à l'extrémité du conduit 123, sert alors à assurer pour le conduit 15 de canalisation 23 et la ligne de liaison 19 située à son intérieur, la transition entre l'intérieur et l'extérieur du trajet prévu pour le second fluide. Le second embout, situé au-delà de celui qui vient d'être décrit, peut être analogue à celui représenté à la figure 3.

20 La figure 6 représente en coupe une deuxième variante dans laquelle le conduit de canalisation 23 renferme deux lignes de liaison 19, 119 s'étendant parallèlement l'une à l'autre mais extérieurement l'une à l'autre, toutes deux à l'intérieur de la face interne 24 du conduit 23. La ligne 19, qui n'est pas 25 représentée en détail, peut par exemple consister en un câble regroupant plusieurs lignes individuelles comme à la figure 4. Dans l'exemple représenté à la figure 6, la ligne 119 est un conduit pour un fluide devant être séparé de celui canalisé par le conduit 23.

30 Avec une telle variante de réalisation, l'embout répartiteur est adapté pour présenter par exemple deux passages étanches tel que 33 disposés côte à côte, un pour la ligne 19, l'autre pour le conduit 119. Dans ce cas, les lignes 19 et 119 traversent toutes deux, sans discontinuité, l'embout 35 répartiteur.

Dans l'exemple représenté aux figures 7 et 8, qui ne sera décrit que pour ses différences par rapport à celui de la figure 2, l'embout 31 comprend un corps de forme générale cylindrique 61. A son extrémité opposée au conduit de canalisation 23, le corps 61 présente un épanouissement 62 terminé par une face d'extrémité frontale 63 située entre deux faces d'extrémité en biseau 64.

Le passage 133 par lequel la ligne de liaison 19 sort axialement de l'embout 31 à travers la face frontale 63 n'est plus réalisé directement dans le corps 61 de l'embout, mais est constitué par l'orifice d'une douille 66 qui est montée avec possibilité de rotation axiale dans un contre-alésage 67 formé dans le corps 61. Avant assemblage, la chambre 32 débouche à l'extérieur de l'embout 31 à travers le contre-alésage 67. La douille 66 comporte sur sa paroi périphérique extérieure une gorge distale 68 recevant un joint torique 69 pour réaliser l'étanchéité entre la douille et le contre-alésage 67, et une gorge proximale 71, plus proche de l'extérieur du corps 61 que la gorge distale 68. La gorge proximale 71 coïncide axialement avec un perçage tangentiel 72 (voir aussi figure 8). Une goupille 73 engagée dans le perçage 72 et dans une partie de la gorge proximale 71 immobilise axialement la douille 66 dans le contre-alésage 67 tout en permettant à la douille 66 de tourner autour de l'axe longitudinal 74 de l'embout 31, qui coïncide avec l'axe de la ligne de liaison 19. Le dispositif d'étanchéité statique 134 est maintenant monté entre la ligne de liaison 19 et la douille 66. Dans l'exemple représenté, le dispositif d'étanchéité statique 134 est d'un type disponible dans le commerce capable de convertir un serrage axial par vissage, en un appui radial étanche contre la paroi périphérique extérieure de la ligne de liaison 19. Le dispositif d'étanchéité 134 comprend un fût 76 vissable dans la douille 66, fileté intérieurement. Une bague d'étanchéité en élastomère 77 est fixée de manière étanche contre une paroi périphérique intérieure du fût 76. A son extrémité tournée vers l'extérieur de l'embout 31, le fût 76 est terminé par une couronne de doigts

78 capables de fléchir radialement vers l'intérieur pour comprimer la bague 77 contre la ligne de liaison 19. Le dispositif d'étanchéité statique 134 comprend enfin un écrou 79 vissable sur un filetage extérieur 81 formé sur le fût 76 en-
5 deçà des doigts 78. L'écrou 79 porte une coupelle 82 venant comprimer radialement vers l'intérieur les doigts 78 lors du serrage de l'écrou 79 sur le filetage 81 du fût. En fin de serrage, il se produit une solidarisation de la ligne de liaison 19 avec le fût 76 et par conséquent avec la douille 66 en raison
10 de la friction produite entre la paroi périphérique de la ligne de liaison 19 et la bague 77 fixée au fût 76. Ainsi, la ligne de liaison 19 peut tourner par rapport au corps 61 de l'embout 31, ou inversement, par rotation relative de la douille 66 et du corps 61 autour de l'axe 74.

15 Il est préféré que l'embout 31 à l'autre extrémité du faisceau plurifonctionnel comporte la même structure que celle qui vient d'être décrite pour permettre une rotation relative entre le corps de l'embout et la ligne de liaison 19. Ainsi, non seulement la ligne de liaison 19 traverse sans discontinuité ni
20 raccordement l'ensemble du faisceau plurifonctionnel et en particulier les deux embouts 31 et la canalisation 23 qui les relie, mais en outre, la ligne de liaison est complètement libre en rotation par rapport aux deux embouts 31 et au conduit de canalisation 23. Cette version de l'invention souligne
25 particulièrement bien l'idée qui est à la base de l'invention, qui n'est pas à proprement parler de réaliser comme on le retrouve souvent dans l'état de la technique une sorte de câble hétérogène regroupant différentes liaisons, mais plutôt d'utiliser une canalisation comme un simple guide de
30 positionnement et de protection pour la ligne de liaison.

Selon une autre particularité de l'invention, la chambre 32 de l'embout 31 comprend deux raccords 39 pouvant communiquer chacun avec un tube de raccordement respectif 22, ce qui permet à l'embout répartiteur 31 de jouer en même temps le rôle de
35 répartiteur du fluide canalisé par le conduit de canalisation 23 vers plusieurs points de consommation, par exemple si

l'outillage du robot est animé par plusieurs moteurs fluidiques. Si l'application ne nécessite qu'un seul tube de raccordement, l'un des raccords 39 peut être obturé par un bouchon étanche 83.

En particulier, l'embout représenté à la figure 7 peut correspondre à l'embout côté outillage 3 de la figure 1. L'embout 31 côté socle du robot peut être conforme à celui de la figure 7 avec utilisation du bouchon 83 sur l'un des raccords 39 puisqu'il n'y a en principe qu'une seule source de fluide sous pression pour la canalisation 23. En variante, on peut utiliser côté socle du robot un embout 31 différent ne comportant qu'un seul raccord 39. L'épanouissement 62 du corps 61 peut alors avoir une forme dissymétrique par rapport à l'axe 74. Un tel embout dissymétrique peut également être utilisé avec un robot ne nécessitant qu'un raccord 39 du côté outillage. Par ailleurs, on peut également sans difficultés, réaliser un embout 31 comportant plus de deux raccords 39, par exemple disposés en éventail sur un épanouissement 62 plus évasé que celui de la figure 7, ou encore disposés en couronne autour de l'axe 74, etc.

Chaque raccord 39 comprend un alésage oblique 84 faisant communiquer la chambre 32 avec l'extérieur à travers la paroi frontale en biseau 64 associée, avant assemblage.

Chaque alésage 84 comporte un filetage intérieur 86 à partir de son embouchure. De même, du côté du conduit de canalisation 23, la chambre 32 débouche à travers un alésage intérieur fileté 87. Les conduits 22 et 23 sont chacun raccordés au corps 61 de l'embout par un dispositif d'accouplement démontable respectif 88 qui est représenté sous la forme d'un raccord standard comprenant un élément 89 vissé dans le filetage intérieur respectif 86 ou 87 avec interposition d'un joint d'étanchéité 91, un élément 92 sur lequel est emmanché le tube 22 ou 23 respectif, et un écrou de serrage 93 prisonnier de l'élément 92. L'écrou 93 présente un rebord radialement intérieur 94 prenant appui derrière un épaulement 96 de l'élément 92, et peut se visser sur un filetage extérieur 97 de l'élément 89 pour appuyer l'un contre l'autre de manière étanche

et centrée, bout à bout, les éléments 89 et 92 et réaliser ainsi entre l'intérieur du tube 22 ou 23 respectif et la chambre 32 une continuité étanche vis à vis de l'extérieur. Pour alléger la figure 7, les références 89 à 97 n'ont été reportées qu'en bas
5 de la figure 7 mais le dessin montre clairement que ces références sont transposables à chacun des deux dispositifs de raccordement 88 associés aux deux tubes de raccordement 22 en haut à droite et en haut à gauche de la figure 7. Ainsi, contrairement aux dispositifs de l'état de la technique, chaque
10 tube 22 ou 23 a une fixation et une étanchéité autonomes avec le corps 61 de l'embout, ce qui permet l'utilisation de dispositifs de raccordement standard et le désaccouplement de l'un quelconque des tubes sans affecter le raccordement des autres tubes ni la traversée étanche de la ligne de liaison. De plus,
15 le faisceau selon l'invention permet l'utilisation de dispositifs de raccordement standard ou en tout cas librement choisis à chaque extrémité de la ligne de liaison 19 au-delà des embouts 31, ainsi qu'à chaque extrémité, opposée aux embouts 31, de chacun des tubes de raccordement 22 ou du tube 21 de la
20 figure 1.

Dans l'exemple représenté à la figure 9, qui ne sera décrit que pour ses différences par rapport aux figures 7 et 8, la liaison librement rotative entre la douille 66 et le corps 61 de l'embout 31 est réalisée non plus par une gorge proximale 71
25 avec laquelle interfère une goupille 73, mais au moyen d'un palier à roulement 98 interposé entre la face extérieure de la douille 66 et la face intérieure du contre-alésage 67 qui est élargi et conformé de manière correspondante.

Dans l'exemple représenté à la figure 10, qui ne sera
30 décrit que pour ses différences par rapport à la figure 7 une possibilité de rotation autour de l'axe 74 est prévue entre le conduit de canalisation 23 et le corps 61 de l'embout 31. Pour cela, dans l'exemple représenté, l'élément 89 du dispositif de raccordement 88 associé au tube 23, au lieu d'être fixé au corps
35 61 par vissage dans une filetage intérieur 87 du corps 61, est vissé dans un filetage intérieur 187 d'une douille 166 dont le

montage étanche et librement rotatif dans le corps 61 est tout à fait analogue à celui de la douille 66 de la figure 7. Le corps 61 présente à cet effet un contre-alésage 167 et la douille 166 comporte sur sa paroi périphérique extérieure une gorge distale pour un joint torique 169 et une gorge proximale pour une goupille de verrouillage axial 173. On permet ainsi à l'embout 31, notamment du côté outillage, de tourner indépendamment du conduit de canalisation 23 qui est par exemple soutenu comme représenté à la figure 1.

10 Dans l'exemple représenté à la figure 11, un faisceau plurifonctionnel 18 selon l'invention est installé entre le tracteur 101 et la semi-remorque 102 d'un ensemble routier articulé, pour alimenter la semi-remorque 102 en air comprimé ainsi qu'avec diverses commandes électriques. On réduit ainsi le
15 nombre de liaisons mécaniquement séparées nécessaires entre le tracteur 101 et la semi-remorque 102 pour réaliser les fonctions usuelles nécessaires pour le freinage, l'éclairage, etc. Bien entendu, l'invention est utilisable de la même manière entre un camion porteur et une remorque attelée à ce camion.

20 Bien entendu, l'invention n'est limitée aux exemples décrits et représentés.

On pourrait par exemple combiner les variantes des figures 4 et 6 en plaçant le conduit de canalisation 23 de la figure 6 à l'intérieur d'un conduit de plus grand diamètre tel
25 que 123 de la figure 4.

Le faisceau selon l'invention peut ne constituer qu'une partie des liaisons nécessaires entre organes mobiles l'un par rapport à l'autre dans un robot. Un robot peut comporter plusieurs faisceaux. Par exemple, par rapport au mode de
30 réalisation très schématique de la figure 1, il pourrait y avoir, pour la commande pas à pas des moteurs 12, 13, 14 et leur alimentation en énergie, un autre faisceau entre le socle ou des unités solidaires du socle, et chacun de ces moteurs, qui sont mobiles par rapport au socle.

Les emmanchements des tubes et conduits sont représentés très schématiquement. En pratique, leur structure est adaptée aux fluides et aux pressions mises en oeuvre.

5 Une source de fluide de refroidissement pourrait être prévue en plus de la centrale 16 ou à la place de celle-ci, en fonction des besoins de l'outil utilisé.

10 La possibilité de rotation du conduit 23 relativement à l'embout répartiteur 31 selon la figure 10 est utilisable même si la ligne de liaison 19 est fixée au corps 61 comme illustré par exemple à la figure 3. Il est par ailleurs concevable de réaliser au moyen d'un dispositif à joint tournant, une possibilité de rotation entre les tubes de raccordement 21 ou 22 et le corps de l'embout 31. D'une manière générale, la fixité ou au contraire la possibilité de rotation du corps de l'embout par 15 rapport à chaque fonction de liaison ou de canalisation passant par l'embout ou se raccordant à l'embout est décidée en fonction des mouvements prévisibles entre les différentes entités qui sont interconnectées mécaniquement par le faisceau.

REVENDICATIONS

1- Faisceau plurifonctionnel, comprenant un conduit (23) de canalisation d'un fluide et au moins une ligne de liaison (19) s'étendant le long du conduit (23), lequel possède une face intérieure (24) délimitant l'espace (26) réservé audit fluide, caractérisé en ce que la ligne de liaison (19) est installée à l'intérieur de ladite face intérieure (24).

2- Faisceau selon la revendication 1, caractérisé en ce que la ligne de liaison (19) est montée de façon à ce qu'une face extérieure (27) de la ligne de liaison (19) soit en contact avec le fluide canalisé par le conduit (23).

3- Faisceau selon la revendication 2, caractérisé en ce que la face extérieure (27) de la ligne (19) est une face périphérique de la ligne (19) et se trouve en contact avec le fluide par tout son pourtour.

4- Faisceau selon l'une des revendication 1 à 3, caractérisé en ce que sur une partie au moins de la longueur du conduit (23), la ligne (19) est mécaniquement libre à l'égard du conduit (23).

5- Faisceau selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la ligne (19) et le conduit (23) sont souples.

6- Faisceau selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le conduit (23) est lui-même logé dans l'espace intérieur d'un second conduit (123) de plus grand diamètre, canalisant un second fluide dans le volume annulaire (126) compris entre une face intérieure (124) du second conduit (123) et une face extérieure (58) dudit conduit de canalisation (23).

7- Faisceau selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il y a au moins deux lignes de liaison (19, 119) s'étendant à peu près parallèlement l'une à l'autre à l'intérieur dudit conduit de canalisation (23).

8- Faisceau selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'au moins une ligne de liaison précitée (119) est elle-même un conduit pour un fluide.

9- Faisceau selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la ligne de liaison est un câble.

10- Faisceau selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend à l'une au moins des extrémités
5 du conduit de canalisation (23) un embout répartiteur (31) assurant, pour la ligne de liaison (19) une transition entre l'extérieur et l'intérieur du conduit de canalisation (23).

11- Faisceau selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend à chaque extrémité du conduit
10 de canalisation (23) un embout répartiteur (31) assurant pour la ligne de liaison (19) une transition entre l'extérieur et l'intérieur du conduit de canalisation, la ligne de liaison s'étendant sans discontinuité ni raccordement de l'extérieur de l'un des embouts (31) à travers cet embout, à travers le
15 conduit de canalisation (23) et à travers l'autre embout (31) jusqu'à l'extérieur dudit autre embout.

12- Faisceau selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que la ligne de liaison (19) n'est positionnée
20 relativement au conduit de canalisation (23) que par l'intermédiaire dudit embout répartiteur (31) à l'une au moins des extrémités du conduit de canalisation (23).

13- Faisceau selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que chaque embout répartiteur (31) comprend :

- un passage (33, 133) à travers lequel la ligne de
25 liaison (19) s'étend de manière continue;

- un premier moyen d'étanchéité (34; 134), pour assurer l'étanchéité entre le pourtour dudit passage (33, 133) et la surface extérieure de la ligne (19) à l'égard du fluide canalisé par ledit conduit de canalisation (23);

30 - une chambre (32) communiquant avec le conduit de canalisation (23) et débouchant à l'extérieur par un raccord (39) pour l'arrivée ou respectivement le départ du fluide canalisé par ledit conduit de canalisation (23);

- un deuxième moyen d'étanchéité (64, 88), indépendant du
35 premier moyen d'étanchéité (34, 134), pour équiper ledit raccord (39).

14- Faisceau selon la revendication 13, caractérisé en ce que le passage (33, 133) est sensiblement axial et le raccord (39) est disposé latéralement.

5 15- Faisceau selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce que le premier moyen d'étanchéité comprend un presse-étoupe (34) ou dispositif analogue (134) permettant de convertir un serrage axial en un appui d'étanchéité radial.

10 16- Faisceau selon l'une des revendications 13 à 15, caractérisé en ce que le passage (133) est formé dans une douille (66) qui est supportée en libre rotation axiale dans un corps (61) de l'embout (31).

15 17- Faisceau selon la revendication 16, caractérisé en ce que la ligne de liaison (19) est librement rotative sur elle-même relativement à l'ensemble du conduit de canalisation (23) et dans un embout répartiteur (31) à chaque extrémité du conduit de canalisation.

20 18- Faisceau selon l'une des revendications 13 à 17, caractérisé en ce que l'embout répartiteur (31) comprend au moins deux raccords (39) par lesquels la chambre (32) communique avec l'extérieur pour distribuer le fluide canalisé à au moins deux points de destination ou le collecter en provenance d'au moins deux sources.

25 19- Faisceau selon l'une des revendications 10 à 18, caractérisé par un dispositif à joint tournant (166, 169) entre l'une au moins des extrémités du conduit de canalisation (23) et l'embout répartiteur (31) correspondant.

30 20- Faisceau selon l'une des revendications 10 à 19, caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe (51) habillant l'embout répartiteur (31) et présentant trois sorties, une (52) pour le conduit de canalisation (23), une (54) pour l'arrivée/départ de fluide et une (53) pour la ligne de liaison (19).

21- Faisceau selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'enveloppe (51) est équipée d'un support de faisceau (57).

22- Faisceau selon l'une des revendications 1 à 21, caractérisé en ce que la ligne de liaison est axiale dans les extrémités du conduit de canalisation.

5 23- Robot industriel comprenant un socle (1), un organe mobile (3) relié au socle (1) par une structure à géométrie variable (4), et un faisceau (18) relié à l'organe mobile (3), caractérisé en ce que le faisceau (3) est conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 22.

1 / 3

FIG. 1

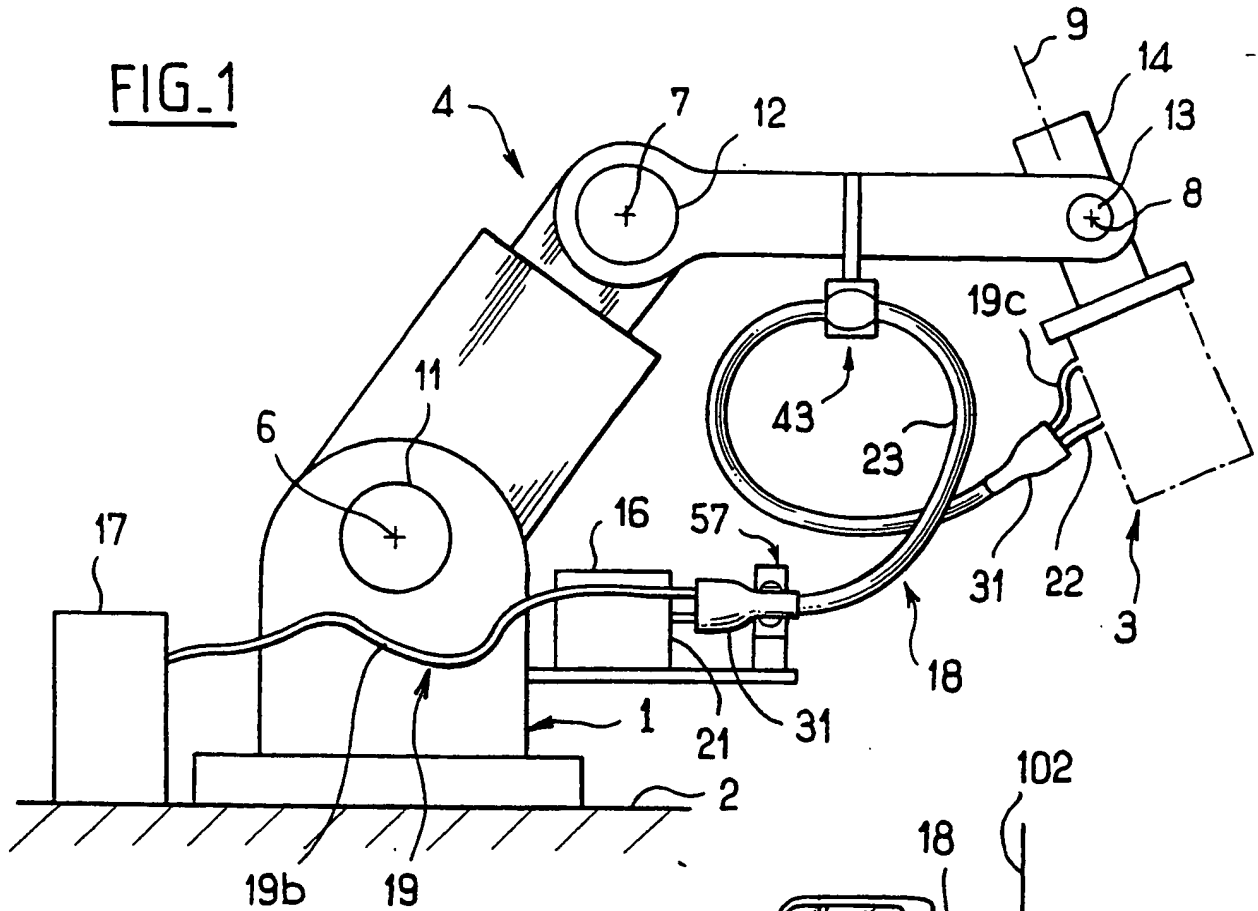


FIG. 11

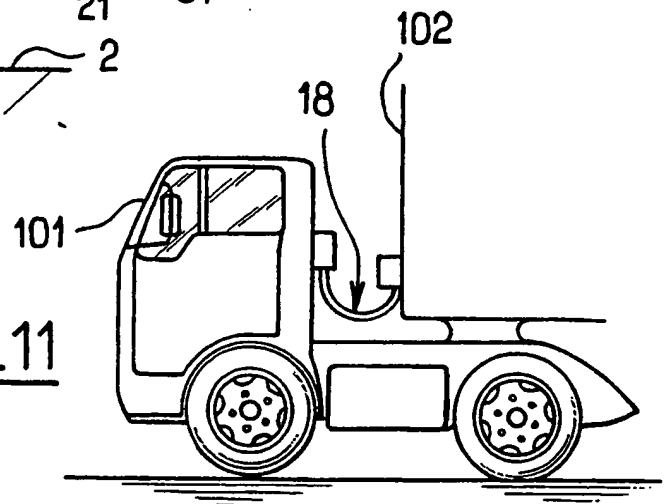
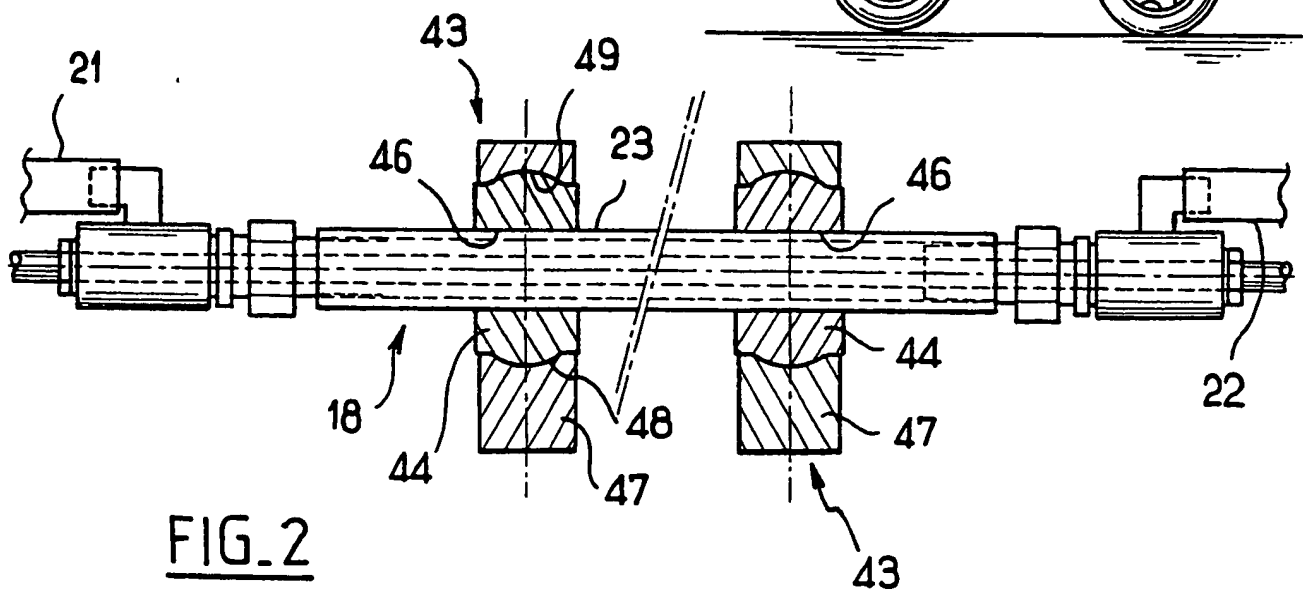
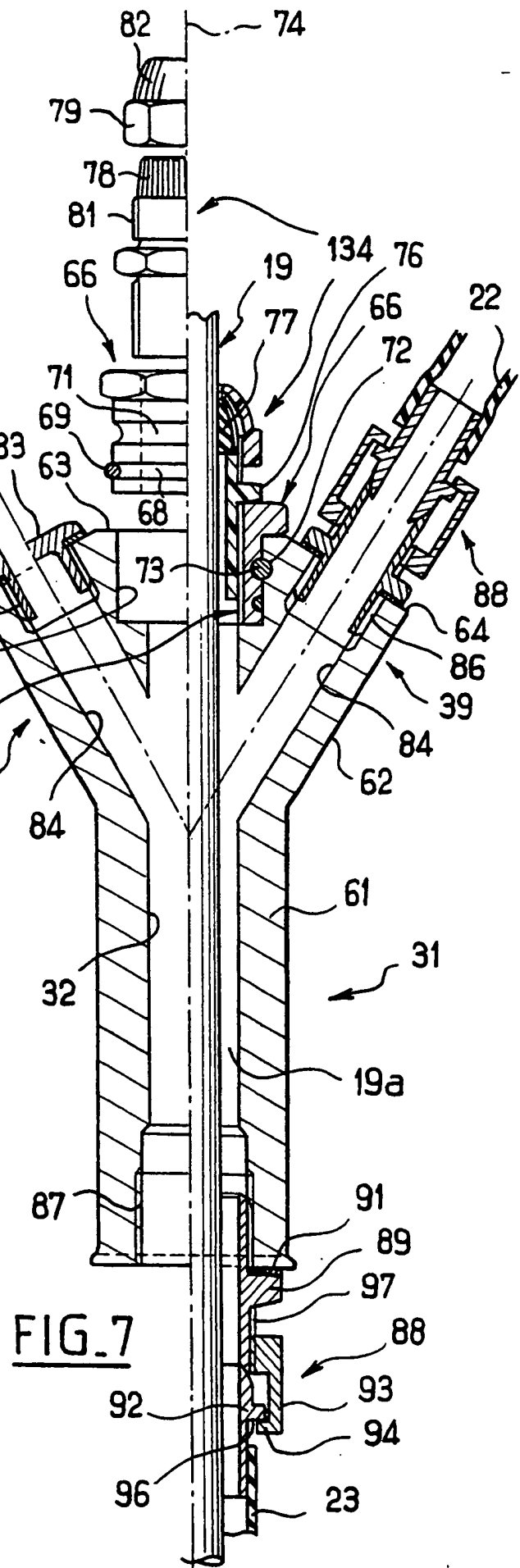
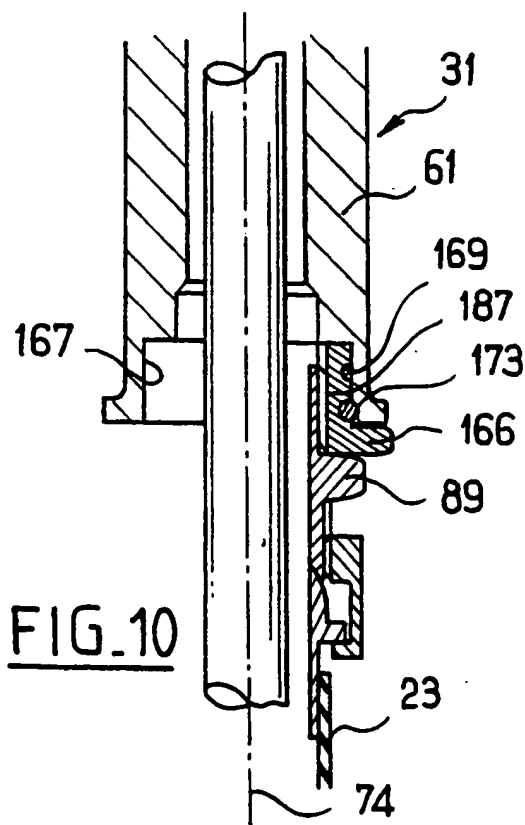
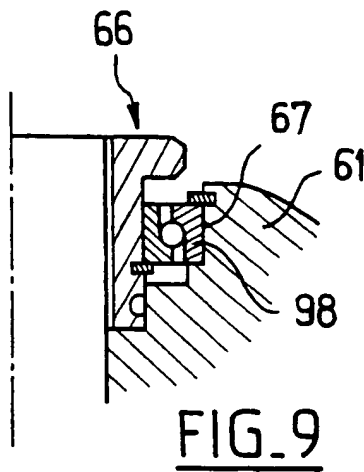
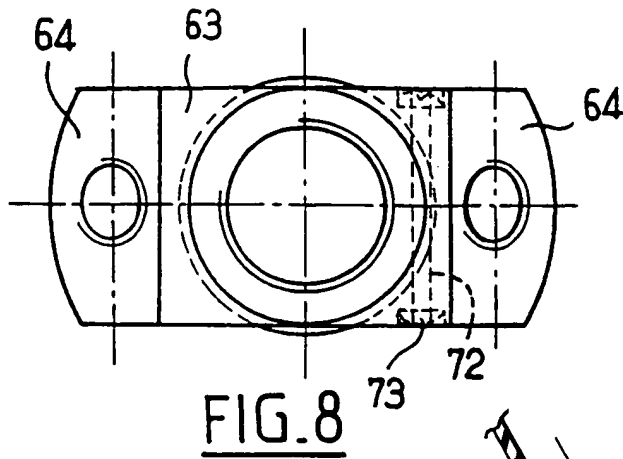


FIG. 2





A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F16L39/04 F16L11/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| X | FR 2 554 904 A (SYBRON CORPORATION) 17 May 1985 see claims 1-14; figures 1-15 --- | 1-5, 7, 8 |
| X | US 3 765 728 A (PERUGLIA) 16 October 1973 see figures 1-3 --- | 1-8, 10 |
| X | DE 29 40 868 C (EMDA FABRIK GMBH & CO.) 20 June 1984 see claims 1-8; figures 1-4 --- | 1-5, 7, 8, 10, 14 |
| A | GB 2 068 785 A (SYGLO INTERNATIONAL SAA) 19 August 1981 see abstract; figures 1-4 --- | 19 |
| A | EP 0 593 786 A (FANUC LTD) 27 April 1994 see abstract; figures 1, 2 ----- | 23 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 1999

Date of mailing of the international search report

27/05/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Angius, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/00144

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|---|--|
| FR 2554904 | A | 17-05-1985 | US 4553938 A CA 1216530 A DE 3441040 A GB 2149466 A,B JP 60104895 A SE 8403088 A | 19-11-1985 13-01-1987 23-05-1985 12-06-1985 10-06-1985 11-05-1985 |
| US 3765728 | A | 16-10-1973 | NONE | |
| DE 2940868 | C | 30-04-1981 | DE 2940868 A | 30-04-1981 |
| GB 2068785 | A | 19-08-1981 | LU 82161 A DE 3049167 A FR 2475423 A JP 56113365 A US 4377253 A | 10-09-1981 10-09-1981 14-08-1981 07-09-1981 22-03-1983 |
| EP 593786 | A | 27-04-1994 | JP 5301194 A DE 69303796 D DE 69303796 T US 5375480 A WO 9322109 A | 16-11-1993 29-08-1996 02-01-1997 27-12-1994 11-11-1993 |

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 F16L39/04 F16L11/22

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 F16L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|--|-------------------------------|
| X | FR 2 554 904 A (SYBRON CORPORATION) 17 mai 1985 voir revendications 1-14; figures 1-15 --- | 1-5,7,8 |
| X | US 3 765 728 A (PERUGLIA) 16 octobre 1973 voir figures 1-3 --- | 1-8,10 |
| X | DE 29 40 868 C (EMDA FABRIK GMBH & CO.) 20 juin 1984 voir revendications 1-8; figures 1-4 --- | 1-5,7,8, 10,14 |
| A | GB 2 068 785 A (SYGLO INTERNATIONAL SAA) 19 août 1981 voir abrégé; figures 1-4 --- | 19 |
| A | EP 0 593 786 A (FANUC LTD) 27 avril 1994 voir abrégé; figures 1,2 ----- | 23 |



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 mai 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

27/05/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Angius, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

D nde Internationale No

PCT/FR 99/00144

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|--|
| FR 2554904 A | 17-05-1985 | US 4553938 A CA 1216530 A DE 3441040 A GB 2149466 A,B JP 60104895 A SE 8403088 A | 19-11-1985 13-01-1987 23-05-1985 12-06-1985 10-06-1985 11-05-1985 |
| US 3765728 A | 16-10-1973 | AUCUN | |
| DE 2940868 C | 30-04-1981 | DE 2940868 A | 30-04-1981 |
| GB 2068785 A | 19-08-1981 | LU 82161 A DE 3049167 A FR 2475423 A JP 56113365 A US 4377253 A | 10-09-1981 10-09-1981 14-08-1981 07-09-1981 22-03-1983 |
| EP 593786 A | 27-04-1994 | JP 5301194 A DE 69303796 D DE 69303796 T US 5375480 A WO 9322109 A | 16-11-1993 29-08-1996 02-01-1997 27-12-1994 11-11-1993 |